

#4/Priority
5-10-02
Hawkins
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Masao NAMAI

Application No.: 107348/053,866

Filed: January 24, 2002

For: CONTROL SYSTEM FOR MOTOR-GENERATOR

Group Art Unit:

Examiner:

Attorney Dkt. No.: 107348-00207

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

April 10, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2001-017316 filed on January 25, 2001

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC


Charles M. Marmelstein
Registration No. 25,895

1050 Connecticut Avenue, N.W.,
Suite 400
Washington, D.C. 20036-5339
Tel: (202) 857-6000
Fax: (202) 638-4810

CMM:mmg

Enclosure: Priority Document (1)



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 25, 2001

Application Number: Patent Application No. 2001-017316
[ST.10/C]: [JP2001-017316]

Applicant(s): SAWAFUJI ELECTRIC CO., LTD.

February 5, 2002

Commissioner,
Patent Office

Kozo Oikawa

Certificate No. 2002-3004495



日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月

Date of Application



2001年 1月25日

出願番号

Application Number:

特願2001-017316

[ST.10/C]:

[JP2001-017316]

出願人

Applicant(s):

澤藤電機株式会社

2002年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3004495

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-899

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 29/00
H02K 29/06

【発明の名称】 電動機兼発電機の制御装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県新田郡新田町大字早川字早川 3 番地 澤藤電機株式会社新田工場内

【氏名】 生井 正夫

【特許出願人】

【識別番号】 000253075

【氏名又は名称】 澤藤電機株式会社

【代表者】 有馬 光彦

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動機兼発電機の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン（6）の始動後に 3 相の磁石式同期発電機として機能するようにしてエンジン（6）に連結される電動機兼発電機（5）が備えるロータ（8）の回転位置を検出する回転位置検出手段（20）と、前記電動機兼発電機（5）が備える 3 相のコイル（14U, 14V, 14W）に商用電源（22）からの交流電力の整流により得られる直流電力を前記回転位置検出手段（20）の出力に基づいて制御して供給する制御ユニット（21）とを含み、エンジン（6）の始動前には前記電動機兼発電機（5）をブラシレス直流電動機として機能させ得る電動機兼発電機の制御装置において、前記回転位置検出手段（20）は、前記電動機兼発電機（5）が備える 3 相のコイル（14U, 14V, 14W）の誘起電圧を検出するとともにその誘起電圧に基づいてロータ（8）の回転位置を検出すべく構成されることを特徴とする電動機兼発電機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンの始動後には 3 相の磁石式同期発電機として機能するとともにエンジンの始動前にはブラシレス直流電動機として機能し得る電動機兼発電機の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ところで、電動機兼発電機をエンジンの始動前にブラシレス直流電動機として機能させるためには、該電動機兼発電機が備えるロータの回転位置を検出して 3 相のコイルの通電を制御する必要があり、従来の制御装置では、ホール素子やフォトカプラ等のセンサが用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来のように、ホール素子やフォトカプラ等のセンサを用いる

ものでは、電動機兼発電機のロータに近接させてセンサを精度良く固定配置することが難しく、またセンサから信号を取出す配線が多く複雑であるので、組立作業が煩雑となっている。

【0004】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、センサを用いることなくロータの回転位置を検出し得るようにして、組立作業を簡略化した電動機兼発電機の制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、エンジンの始動後に3相の磁石式同期発電機として機能するようにしてエンジンに連結される電動機兼発電機が備えるロータの回転位置を検出する回転位置検出手段と、前記電動機兼発電機が備える3相のコイルに商用電源からの交流電力の整流により得られる直流電力を前記回転位置検出手段の出力に基づいて制御して供給する制御ユニットとを含み、エンジンの始動前には前記電動機兼発電機をブラシレス直流電動機として機能させ得る電動機兼発電機の制御装置において、前記回転位置検出手段は、前記電動機兼発電機が備える3相のコイルの誘起電圧を検出するとともにその誘起電圧に基づいてロータの回転位置を検出すべく構成されることを特徴とする。

【0006】

このような構成によれば、電動機兼発電機をエンジンの始動前にブラシレス直流電動機として機能させるにあたり、3相のコイルの誘起電圧を検出することでロータの回転位置を検出するようにしているので、従来必要であったホール素子やフォトカプラ等のセンサが不要となり、センサを用いることに起因した組立作業の煩雑さを解消し、電動機兼発電機の組立作業を簡略化することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0008】

図 1 ～ 図 6 は本発明の第 1 実施例を示すものであり、図 1 は電動機兼発電機の縦断面図、図 2 は電動機兼発電機のステータが備えるコイルの結線図、図 3 は制御装置の構成を示す回路図、図 4 はインテリジェントパワーモジュールの内部構成の一部を示す回路図、図 5 はドライブ信号分割回路の一部構成を示す回路図、図 6 は図 5 で示した回路のタイミングチャートである。

【 0 0 0 9 】

先ず図 1 において、この電動機兼発電機 5 は、天然ガス等の燃料ガスを燃料として作動するとともに廃熱を暖房用等として利用するようにしたエンジン 6 に連結されることで、コージェネレーションシステムの一部を構成するものであり、エンジン 6 の始動後には 3 相の磁石式同期発電機として機能し、またエンジン 6 の始動前にはブラシレス直流電動機として機能する。

【 0 0 1 0 】

電動機兼発電機 5 のステータ 7 は、エンジン 6 のエンジン本体（図示せず）に連なる連なるスリーブ 9 に複数本のボルト 1 0 … で固定、支持されており、前記エンジン 6 のクランクシャフト 1 1 がステータ 7 を同軸に貫通するようにしてスリーブ 9 内に同軸に配置され、クランクシャフト 1 1 の端部にロータ 8 が同軸に連結される。

【 0 0 1 1 】

ステータ 7 は、外周に複数の突極 1 2 a … を有するステータコア 1 2 と、各突極 1 2 a … の先端部およびステータコア 1 2 の一部内周面を露出するようにしてステータコア 1 2 を覆う合成樹脂製のボビン 1 3 と、同一複数個ずつである U 相、V 相および W 相コイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … とを備え、各相のコイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … は、ボビン 1 3 の各突極 1 2 a … に対応する部分にそれぞれ巻装される。

【 0 0 1 2 】

図 2 を併せて参照して、それぞれ複数個ずつ直列に接続された各相のコイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … の一端は導線 1 5 U, 1 5 V, 1 5 W に個別に接続され、各相のコイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … の他端は中性点として導線 1 5 N に共通に接続される。

【 0 0 1 3 】

再び図 1 において、ロータ 8 は、ステータ 7 を覆うようにして腕状に形成されるとともに前記クランクシャフト 1 1 の端部に同軸に締結されるロータヨーク 1 6 と、ステータ 7 との間にわずかなエアギャップを形成するようにしてロータヨーク 1 6 の内周に固着される永久磁石 1 7 とを備える。

【 0 0 1 4 】

またロータヨーク 1 6 の開放端側を覆うように形成されるカバー 1 8 が前記スリーブ 9 に固着される。

【 0 0 1 5 】

図 3 において、電動機兼発電機 5 が備える各コイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … の一端にそれぞれ連なる導線 1 5 U, 1 5 V, 1 5 W はインバータ回路 1 9 に共通に接続されており、電動機兼発電機 5 がエンジン 6 で駆動されて 3 相の磁石式同期発電機として機能する際には、インバータ回路 1 9 から交流電力が出力される。

【 0 0 1 6 】

電動機兼発電機 5 をエンジン 6 の始動前にブラシレス直流電動機として機能させるための制御装置は、電動機兼発電機 5 が備えるロータ 8 の回転位置を検出する回転位置検出手段 2 0 と、電動機兼発電機 5 が備える 3 相のコイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … に商用電源 2 2 からの交流電力の整流により得られる直流電力を回転位置検出手段 2 0 の出力に基づいて制御して供給する制御ユニット 2 1 とを備え、制御ユニット 2 1 には、起動スイッチ 2 3 の導通時に商用電源 2 2 から交流電力が供給される。

【 0 0 1 7 】

回転位置検出手段 2 0 は、電動機兼発電機 5 が備える各相のコイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … の誘起電圧を検出するとともにその誘起電圧に基づいてロータ 8 の回転位置を検出すべく構成されるものであり、各相のコイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … にそれぞれ個別に対応したコンパレータ 2 4 U, 2 4 V, 2 4 W を備える。

【 0 0 1 8 】

U相のコイル14U…に対応したコンパレータ24Uの非反転入力端子には、U相のコイル14U…の一端に接続される導線15Uから出力される電圧が分圧抵抗25, 26で分圧されて入力され、V相のコイル14V…およびW相のコイル14W…に対応したコンパレータ24V, 24Wの非反転入力端子には、V相のコイル14V…およびW相のコイル14W…の一端に接続される導線15V, 15Wから出力される電圧が上記コンパレータ24Uと同様に分圧されて入力される。

【0019】

また各コンパレータ24U, 24V, 24Wの反転入力端子には、各相のコイル14U…, 14V…, 14W…の他端に共通に接続される導線15Nから出力される電圧が、分圧抵抗27, 28で分圧されて入力される。

【0020】

すなわち各コンパレータ24U, 24V, 24Wは、ロータ8が備える永久磁石17の通過によって各コイル14U…, 14V…, 14W…の誘起電圧が大きくなったときにハイレベルの信号を出力することになる。

【0021】

このような各コンパレータ24U, 24V, 24Wからの出力電圧は、分圧抵抗29…, 30…でさらに分圧され、分圧電圧が制御ユニット21の一部を構成するセンサレスモータ制御IC36に入力される。

【0022】

ところでセンサレスモータ制御IC36の電源電圧は低電圧たとえば5Vであり、回転位置検出手段20からセンサレスモータ制御IC36に入力される電圧もセンサレスモータ制御IC36の電源電圧以下の低電圧でなければならないが、回転位置検出手段20が備える各コンパレータ24U, 24V, 24Wの電源電圧を低く設定すると、分圧抵抗27…, 28…による分圧比が大きくなり、検出誤差が大きくなってしまうことになる。そこで各コンパレータ24U, 24V, 24Wの電源電圧を高電圧たとえば15Vに設定し、各コンパレータ24U, 24V, 24Wの出力電圧を分圧抵抗29…, 30…で分圧することにより、検出精度を高めることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

また各コンパレータ 2 4 U, 2 4 V, 2 4 W の入力側において、分圧抵抗 2 5, 2 6 の接続点は、ダイオード 3 1 … を介して電源電圧ラインに接続されるとともにダイオード 3 2 … を介して接地されており、分圧抵抗 2 7, 2 8 の接続点は、ダイオード 3 3 … を介して電源電圧ラインに接続されるとともにダイオード 3 4 … を介して接地されており、このような構成により、各コンパレータ 2 4 U, 2 4 V, 2 4 W の保護および誤作動防止を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

制御ユニット 2 1 は、インテリジェントパワーモジュール（以下、I P M と略称する） 3 5 と、前記回転位置検出手段 2 0 からの信号を受けて各相のコイル 1 4 U …, 1 4 V …, 1 4 W … のドライブ信号を出力するセンサレスモータ制御 I C 3 6 と、センサレスモータ制御 I C 3 6 からのドライブ信号を I P M 3 5 に対応したドライブ信号に分割するドライブ信号分割回路 3 7 とを備える。

【 0 0 2 5 】

図 4 において、I P M 3 5 は、起動スイッチ 2 3 の導通時に商用電源 2 2 から入力される交流電力を直流電力に変換してコンデンサ 4 0 に印加する整流回路 3 8 と、コンデンサ 4 0 からの直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路 3 9 とを備える。

【 0 0 2 6 】

整流回路 3 8 は、一対ずつ直列に接続される 2 組のダイオード 4 1, 4 2 ; 4 3, 4 4 で構成されるものであり、商用電源 2 2 が、ダイオード 4 1, 4 2 の接続点に起動スイッチ 2 3 を介して接続されるとともにダイオード 4 3, 4 4 の接続点に接続される。

【 0 0 2 7 】

I P M 3 5 外のコンデンサ 4 0 には抵抗 4 7 を介して整流回路 3 8 が接続され、抵抗 4 7 には第 1 リレースイッチ 4 8 が並列に接続される。またコンデンサ 4 0 には制御回路用電源回路 4 9 （図 3 参照）が接続される。

【 0 0 2 8 】

ところで第 1 リレースイッチ 4 8 は、整流回路 3 8 から出力される直流電圧が

低い状態では遮断しているものであり、起動スイッチ23の導通初期には、整流回路38からの直流電流は抵抗47を介してコンデンサ40に流れ込むことになる。したがって起動スイッチ23の導通に応じてコンデンサ40に整流回路38からの直流電流が急激に流れこむことはない。

【0029】

インバータ回路39は、前記コンデンサ40および接地間で一對ずつ直列に接続される3組のIGBT50, 51; 52, 53; 54, 55と、それらのIGBT50~55にそれぞれ並列接続される6個のダイオード56…とで構成されるものであり、各IGBT50~55のゲートにドライブ信号分割回路37からのドライブ信号がそれぞれ入力される。また対をなすIGBT50, 51の接続点は、電動機兼発電機5のU相コイル14U…に第2リレースイッチ57および導線15Uを介して接続され、対をなすIGBT52, 53の接続点は、電動機兼発電機5のV相コイル14V…に第3リレースイッチ58および導線15Vを介して接続され、対をなすIGBT54, 55の接続点は、電動機兼発電機5のW相コイル14W…に導線15Wを介して接続される。

【0030】

而して各IGBT50~55の導通・遮断をそれらのゲートに入力されるドライブ信号で制御することにより、電動機兼発電機5の各相コイル14U…, 14V…, 14W…の励磁電流が制御されて、電動機兼発電機5がブラシレス直流電動機として機能することになる。

【0031】

第1~第3リレースイッチ48, 57, 58は、前記コンデンサ40に接続されるリレーコイル59と共働してリレー60を構成するものであり、リレーコイル59はFET61を介して接地され、FET61のゲートにはOR回路62の出力が入力される。またOR回路62には、DC電圧検出回路63、回転数検出回路64および誤動作保護回路65の出力が並列に入力される。

【0032】

而して前記各回路63, 64, 65の少なくとも1つから出力される信号がハイレベルとなるのに応じてOR回路62の出力がハイレベルとなると、FET6

1 が遮断し、第 1 ～第 3 リレースイッチ 48, 57, 58 が遮断することになる。

【0033】

DC 電圧検出回路 63 は、コンデンサ 40 から I PM35 に入力される直流電圧が設定圧以上となるのに応じてハイレベルの信号を出力するものであり、エンジン 6 の起動により電動機兼発電機 5 が磁石式同期発電機として機能するのに応じて磁石式同期発電機からの電圧がインバータ回路 39 のダイオード 60 … を介して前記直流電圧を押上げる状態となったときに、DC 電圧検出回路 63 からハイレベルの信号が出力される。

【0034】

回転数検出回路 64 は、センサレスモータ制御 IC36 から入力される電動機兼発電機 5 の回転数が設定回転数 N_c 以上になるのに応じてハイレベルの信号を出力するものであり、センサレスモータ制御 IC36 は、回転位置検出手段 20 からの信号を受けて電動機兼発電機 5 の回転数を演算する。

【0035】

しかも前記設定回転数 N_c は、エンジン 6 が起動する起動回転数を N_a とし、前記起動回転数 N_a を超えて電動機兼発電機 5 が回転してもエンジン 6 が起動しないようなエンジン 6 の異常状態を判別するために前記起動回転数 N_a よりも大きく設定される異常回転数を N_b としたときに、それらの回転数 N_a , N_b との間に、 $(N_a < N_c \leq N_b)$ の関係を有するように設定される。

【0036】

このように設定回転数 N_c を定めておくと、正常であるエンジン 6 が設定回転数 N_c 以下の回転数で起動してしまった場合には、エンジン 6 の起動から遅れて回転数検出回路 64 からハイレベルの信号が出力されることになるが、エンジン 6 の起動に応じて DC 電圧検出回路 63 からハイレベルの信号が速やかに出力されるので、第 2 および第 3 リレースイッチ 57, 58 がエンジン 6 の起動に応じ速やかに遮断し、I PM35 で故障が生じることはない。

【0037】

また電動機兼発電機 5 の回転数が起動回転数 N_a を超えて増大してもエンジン

6 が起動しないような異常時には、DC 電圧検出回路 63 からハイレベルの信号が出力されることはないが、電動機兼発電機 5 の回転数が異常回転数を N_b よりも大幅に小さい設定回転数 N_c 以上となるのに応じて回転数検出回路 64 からハイレベルの信号が出力され、第 2 および第 3 リレースイッチ 57, 58 が遮断するので、電動機兼発電機 5 がブラシレス直流電動機として機能することがなくなり、電動機兼発電機 5 が備える各相のコイル 14U..., 14V..., 14W... や、IPM35 のインバータ回路 39 等の温度が上昇して壊れてしまうようなことを防止することができる。

【0038】

IPM35 は、入力される直流電流を検出する機能を有しており、この検出直流電流は過電流検出回路 66 に入力される。この過電流検出回路 66 は、IPM35 に入力される直流電流が設定値以上であるか否かを判断し、設定値以上であるときには、その旨を示す信号をセンサレスモータ制御 IC36 に入力する。而してセンサレスモータ制御 IC36 は、IPM35 に入力される直流電流が設定値以上であるときには、ドライブ信号分割回路 37 に付与するドライブ信号のパルス幅を狭めるようにして、ブラシレス直流電動機として機能している電動機兼発電機 5 が備えるコイル 14U..., 14V..., 14W... の励磁電流を制限することになる。

【0039】

図 5 において、ドライブ信号分割回路 37 は、電動機兼発電機 5 の U 相コイル 14U... に対応した部分では、抵抗 68, 71, 74, 75、NPN トランジスタ 69、PNP トランジスタ 70、バッファ 76 およびインバータ 77 を備える。

【0040】

抵抗 68、NPN トランジスタ 69、PNP トランジスタ 70 および抵抗 71 から成る直列回路と、抵抗 72, 73 から成る直列回路とは、電源および接地間に並列接続される。また NPN トランジスタ 69 および PNP トランジスタ 70 のベースには抵抗 72, 73 の接続点が接続され、その接続点には、NPN トランジスタ 69 および PNP トランジスタ 70 の接続点が抵抗 75 を介して接続さ

れる。またセンサレスモータ制御 IC 36 から U 相のコイル 14 U…に対応して出力されるドライブ信号は、抵抗 74 を介して NPN トランジスタ 69 および PNP トランジスタ 70 の接続点に入力され、抵抗 68 および NPN トランジスタ 69 の接続点がバッファ 76 に、また PNP トランジスタ 70 および抵抗 71 の接続点がインバータ 77 にそれぞれ接続される。

【0041】

バッファ 76 の出力は、IPM 35 のインバータ回路 39 において U 相のコイル 14 U…に対応した一対の IGBT 50, 51 のうち一方の IGBT 51 のゲートに、またインバータ 77 の出力は、前記 U 相のコイル 14 U…に対応した一対の IGBT 50, 51 のうち他方の IGBT 50 のゲートにそれぞれ入力される。

【0042】

このような回路において、図 5 の A, B, C で示す部分の信号は、図 6 で示すように変化するものであり、U 相のコイル 14 U…に対応してセンサレスモータ制御 IC 36 からドライブ信号分割回路 37 に付与される信号 (A) が、IPM 35 のインバータ回路 39 が U 相のコイル 14 U…に対応して備える一対の IGBT 50, 51 に対応して 2 つの信号 (C, B) に分割されてドライブ信号分割回路 37 から出力されることになる。

【0043】

電動機兼発電機 5 の V 相コイル 14 V…に対応した部分、ならびに W 相コイル 14 W…に対応した部分のドライブ信号分割回路 37 の構成は、図 5 で示した回路と同一に構成されており、V 相のコイル 14 V…および W 相のコイル 14 W…に対応してセンサレスモータ制御 IC 36 からドライブ信号分割回路 37 に付与される信号は、IPM 35 のインバータ回路 39 が V 相のコイル 14 V…に対応して備える一対の IGBT 53, 52、ならびにインバータ回路 39 が W 相のコイル 14 W…に対応して備える一対の IGBT 55, 54 に対応してそれぞれ 2 つの信号に分割されることになる。

【0044】

次にこの第 1 実施例の作用について説明すると、エンジン 6 の始動前には電動

機兼発電機 5 をブラシレス直流電動機として機能させるための制御装置が備える回転位置検出手段 2 0 は、電動機兼発電機 5 が備える 3 相のコイル 1 4 U…， 1 4 V…， 1 4 W…の誘起電圧を検出するとともにその誘起電圧に基づいてロータ 8 の回転位置を検出するように構成されており、電動機兼発電機 5 の組立作業を簡略化することができる。

【 0 0 4 5 】

すなわちホール素子やフォトカプラ等のセンサを用いてロータ 8 の回転位置を検出するようにした従来のものでは、電動機兼発電機 5 のロータ 8 に近接させてセンサを精度良く固定配置することが難しく、センサから信号を取出す配線が多く複雑であるので、組立作業が煩雑となっていたのに対し、センサを用いることなくロータ 8 の回転位置を検出するようにして、電動機兼発電機 5 の組立作業を簡略化することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

図 7 は本発明の第 2 実施例を示すものであり、上記第 1 実施例に対応する部分には同一の参照符号を付す。

【 0 0 4 7 】

I P M 3 5 ' は、インバータ回路 3 9 および三相整流回路 9 0 を備えるものであり、インバータ回路 3 9 において相互に対をなす I G B T 5 0, 5 1 ; 5 2, 5 3 ; 5 4, 5 5 の接続点は、出力端子 8 1 U, 8 1 V, 8 1 W に開閉スイッチ 8 2 U, 8 2 V, 8 2 W を介して接続されるとともに、切換スイッチ 8 3 U, 8 3 V, 8 3 W に接続される。これらの切換スイッチ 8 3 U, 8 3 V, 8 3 W は、I G B T 5 0, 5 1 ; 5 2, 5 3 ; 5 4, 5 5 の接続点を電動機兼発電機 5 の各相コイルに個別に連なる導線 1 5 U, 1 5 V, 1 5 W に導通させる第 1 の状態と、前記各導線 1 5 U, 1 5 V, 1 5 W を導線 8 4 U, 8 4 V, 8 4 W に導通させる第 2 の状態とを択一的に切換可能である。

【 0 0 4 8 】

三相整流回路 9 0 は、一対ずつ直列に接続される 3 組のサイリスタ 9 1, 9 2 ; 9 3, 9 4, ; 9 5, 9 6 で構成されるものであり、各サイリスタ 9 1, 9 2 ; 9 3, 9 4, ; 9 5, 9 6 のゲート電流・電圧は、制御回路用電源回路 4 9 か

ら電源電圧が供給される制御回路100により制御され、制御回路100には、DC電圧検出回路63、回転数検出回路64および誤動作保護回路65からの信号が入力される。

【0049】

三相整流回路90において、相互に対をなすサイリスタ91, 92; 93, 94; 95, 96の接続点は切換スイッチ85U, 85V, 85Wの共通接点に接続される。また商用電源22の両端には開閉スイッチ86, 87がそれぞれ接続される。

【0050】

而して切換スイッチ85Uは、サイリスタ91, 92の接続点を開閉スイッチ86の一方の接点に導通させる第1の状態と、導線84Uに導通させる第2の状態とを択一的に切換可能であり、切換スイッチ85Wは、サイリスタ95, 96の接続点を開閉スイッチ87の一方の接点に導通させる第1の状態と、導線84Wに導通させる第2の状態とを択一的に切換可能である。また切換スイッチ85Vは、サイリスタ93, 94の接続点を導線84Vから遮断する第1の状態と、導線84Vに導通させる第2の状態とを択一的に切換可能である。

【0051】

この第2実施例によれば、電動機兼発電機5をブラシレス直流電動機として機能させる際には、開閉スイッチ82U, 82V, 82Wを遮断し、開閉スイッチ86, 87を導通し、切換スイッチ83U, 83V, 83W; 85U, 85V, 85Wのスイッチング態様を図5で示すように第1の状態とし、三相整流回路90の各サイリスタ91, 92; 93, 94; 95, 96を全導通状態としてダイオード機能として動作させるべく制御回路100で各サイリスタ91~96のゲート電流・電圧を制御すればよい。そうすればIPM35'のインバータ回路39からの出力により、電動機兼発電機5の各相コイルが順次励磁され、電動機兼発電機5がエンジン6を起動するように回転作動することになる。

【0052】

一方、エンジン6の始動後に、電動機兼発電機5を磁石式同期発電機として機能させる際には、開閉スイッチ82U, 82V, 82Wを導通し、開閉スイッチ

8 6, 8 7 を遮断し、切換スイッチ 8 3 U, 8 3 V, 8 3 W; 8 5 U, 8 5 V, 8 5 W のスイッチング態様を第 2 の状態とし、コンデンサ 4 0 の直流電圧が一定となるように三相整流回路 9 0 における各サイリスタ 9 1, 9 2; 9 3, 9 4; 9 5, 9 6 のゲート電流・電圧を制御すればよい。そうすれば I P M 3 5' のインバータ回路 3 9 が電動機兼発電機 5 から切り離され、電動機兼発電機 5 からのエンジン回転変化による電圧変動を伴う三相交流出力が三相整流回路 9 0 で一定の直流電圧に変換され、さらにインバータ回路 3 9 により交流電力に変換され、出力端子 8 1 U, 8 1 V, 8 1 W から出力されることになる。

【 0 0 5 3 】

このようにして開閉スイッチ 8 2 U, 8 2 V, 8 2 W, 8 6, 8 7 および切換スイッチ 8 3 U, 8 3 V, 8 3 W; 8 5 U, 8 5 V, 8 5 W を設けることにより、第 1 実施例では必要であったインバータ回路 1 9 を不要とすることができ、コスト低減を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、電動機兼発電機をエンジンの始動前にブラシレス直流電動機として機能させるにあたり、従来必要であったホール素子やフォトカプラ等のセンサを不要とし、電動機兼発電機の組立作業を簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施例の電動機兼発電機の縦断面図である。

【図 2】

電動機兼発電機のステータが備えるコイルの結線図である。

【図 3】

制御装置の構成を示す回路図である。

【図 4】

インテリジェントパワーモジュールの内部構成の一部を示す回路図である。

【図 5】

ドライブ信号分割回路の一部構成を示す回路図である。

【図 6】

図 5 で示した回路のタイミングチャートである。

【図 7】

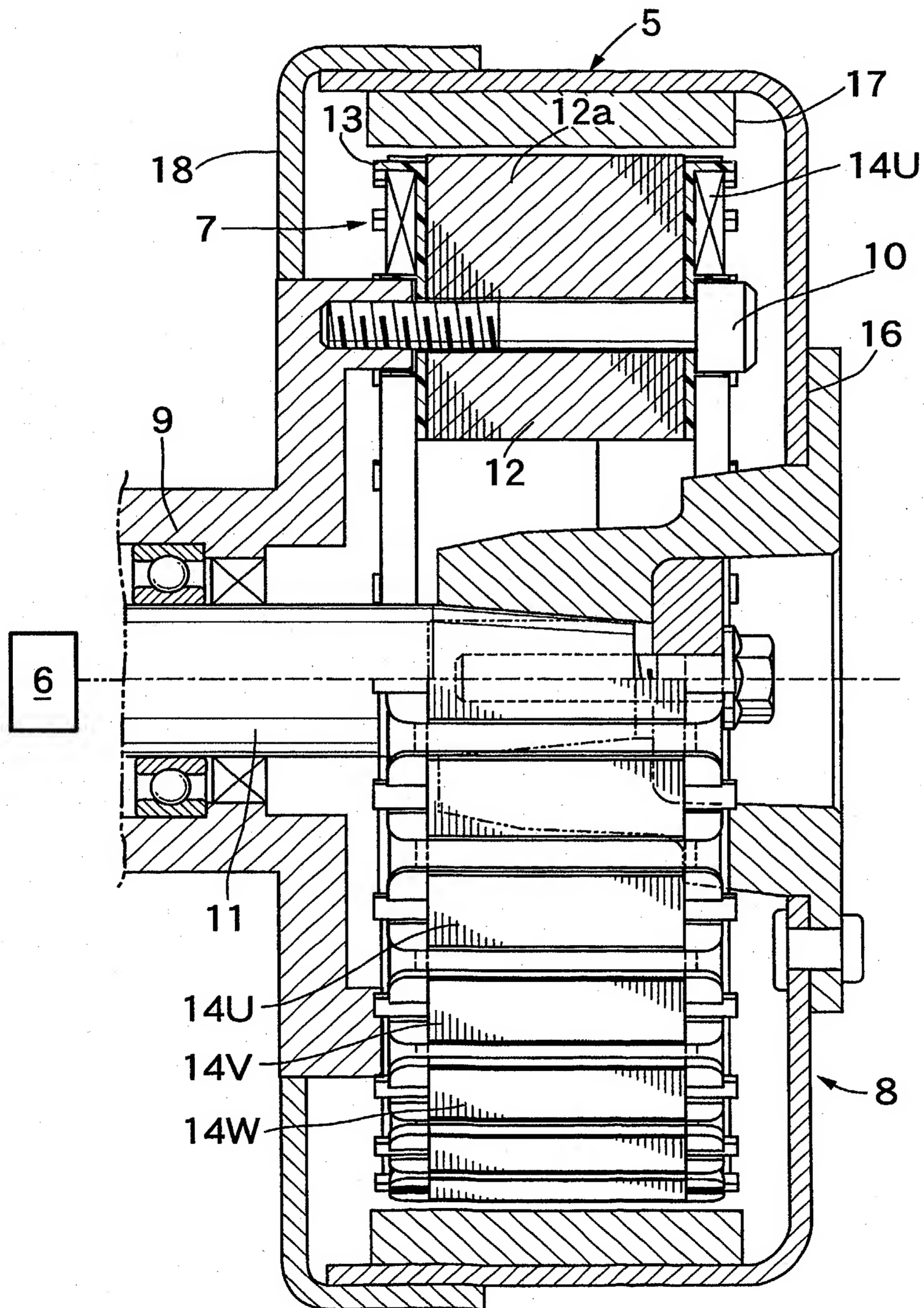
第 2 実施例の制御装置の一部構成を示す回路図である。

【符号の説明】

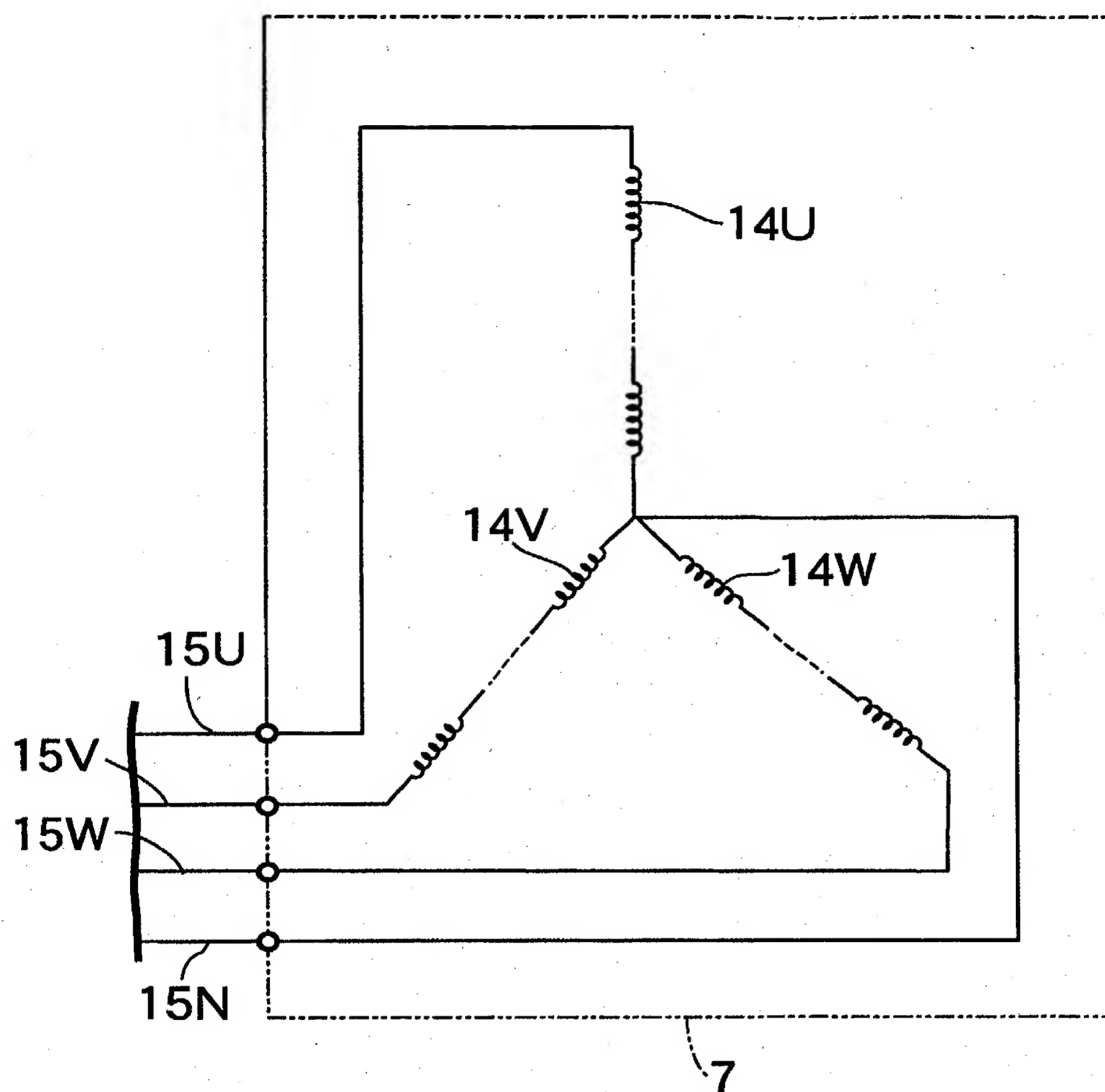
- 5 . . . 電動機兼発電機
- 6 . . . エンジン
- 8 . . . ロータ
- 1 4 U, 1 4 V, 1 4 W . . . コイル
- 2 0 . . . 回転位置検出手段
- 2 1 . . . 制御ユニット
- 2 2 . . . 商用電源

【書類名】 図面

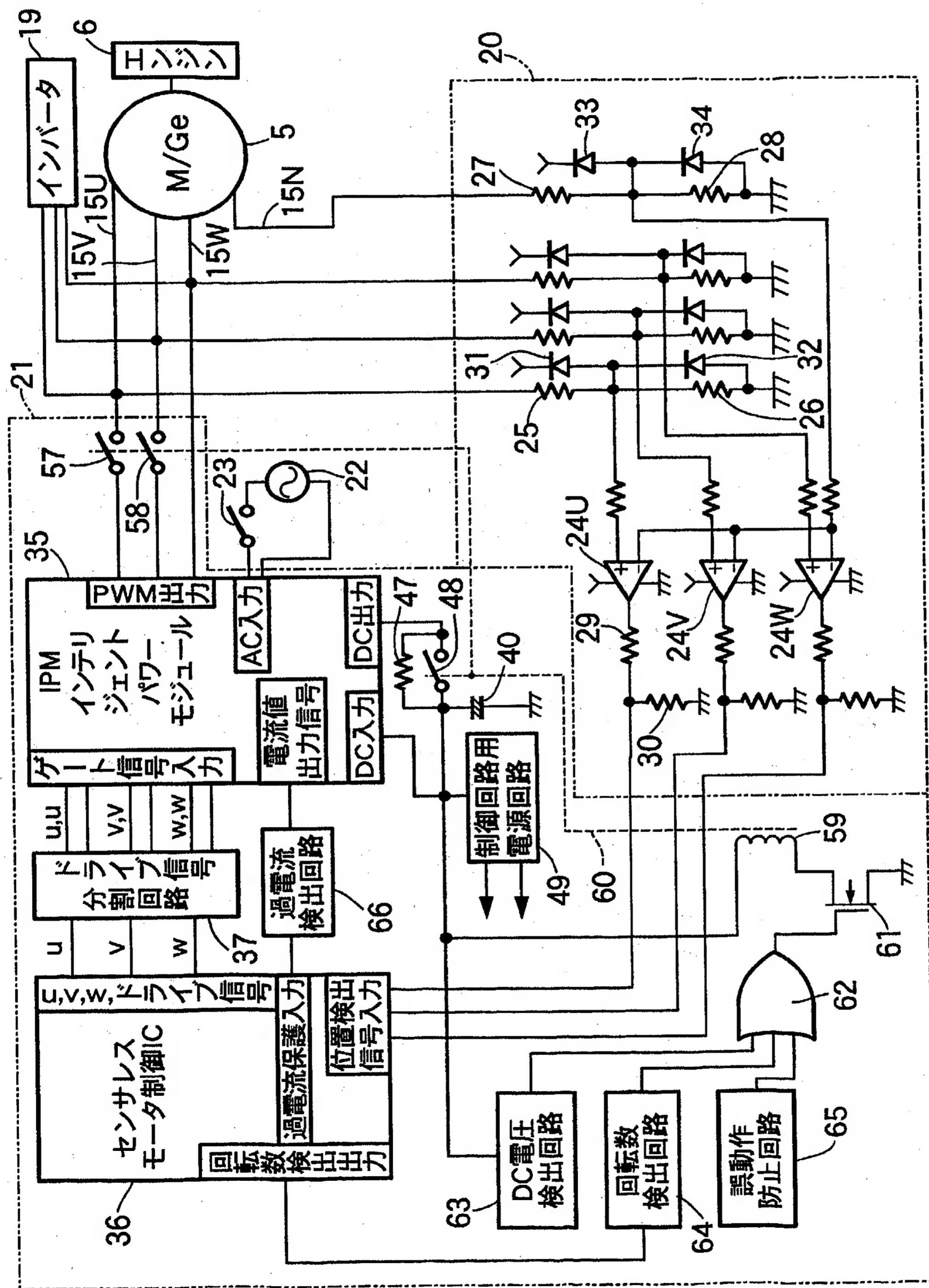
【図 1】



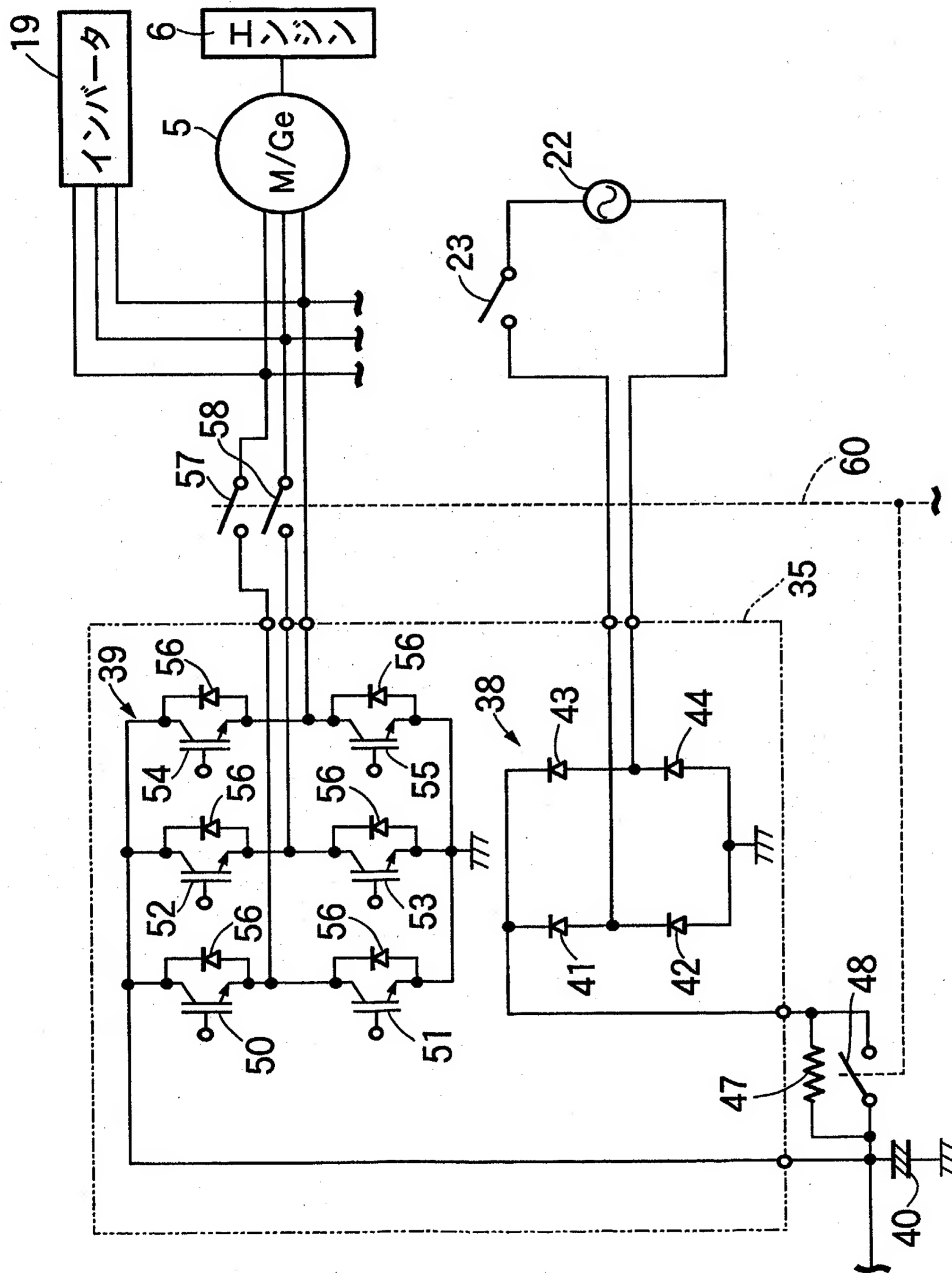
【図 2】



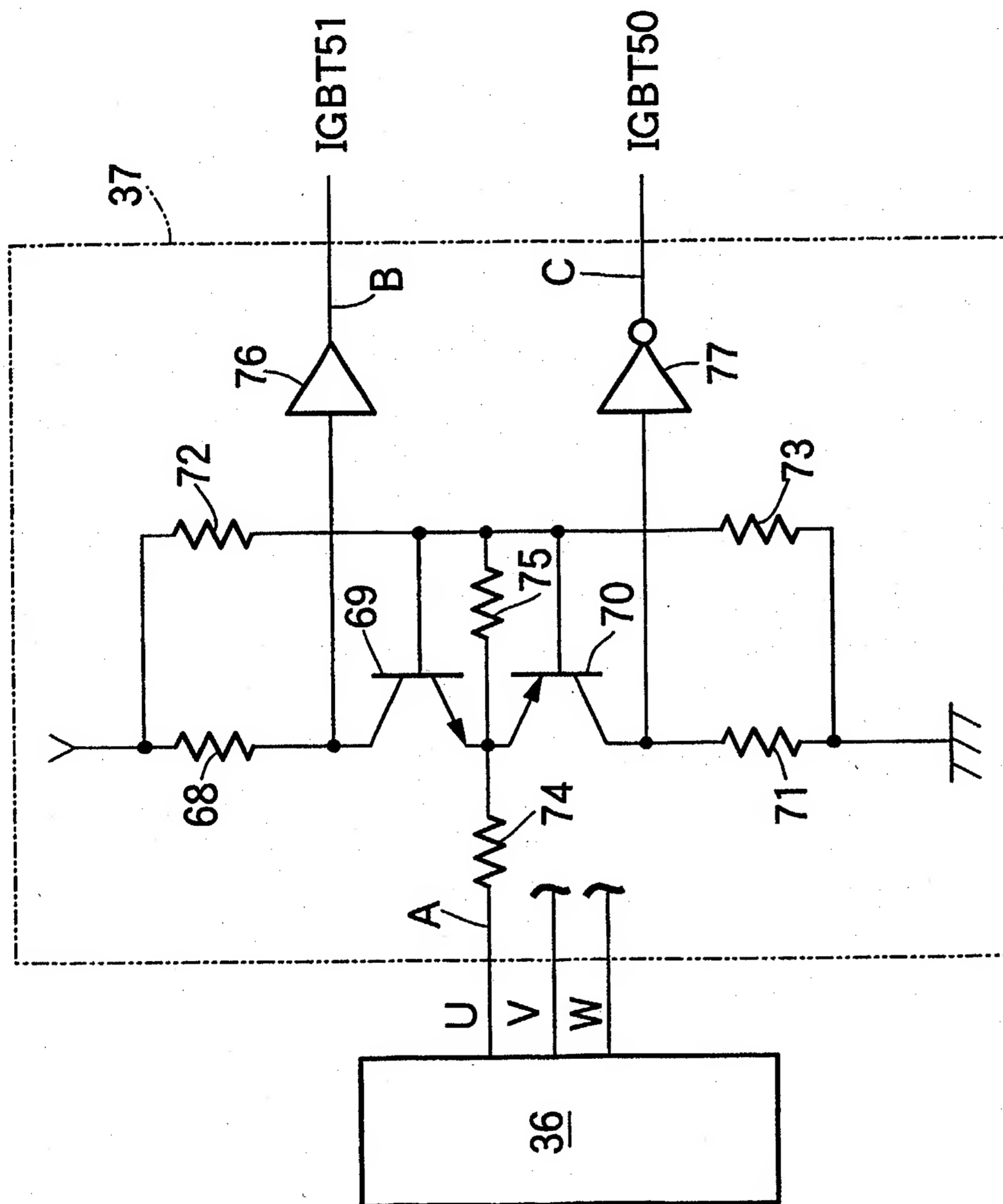
【図 3】



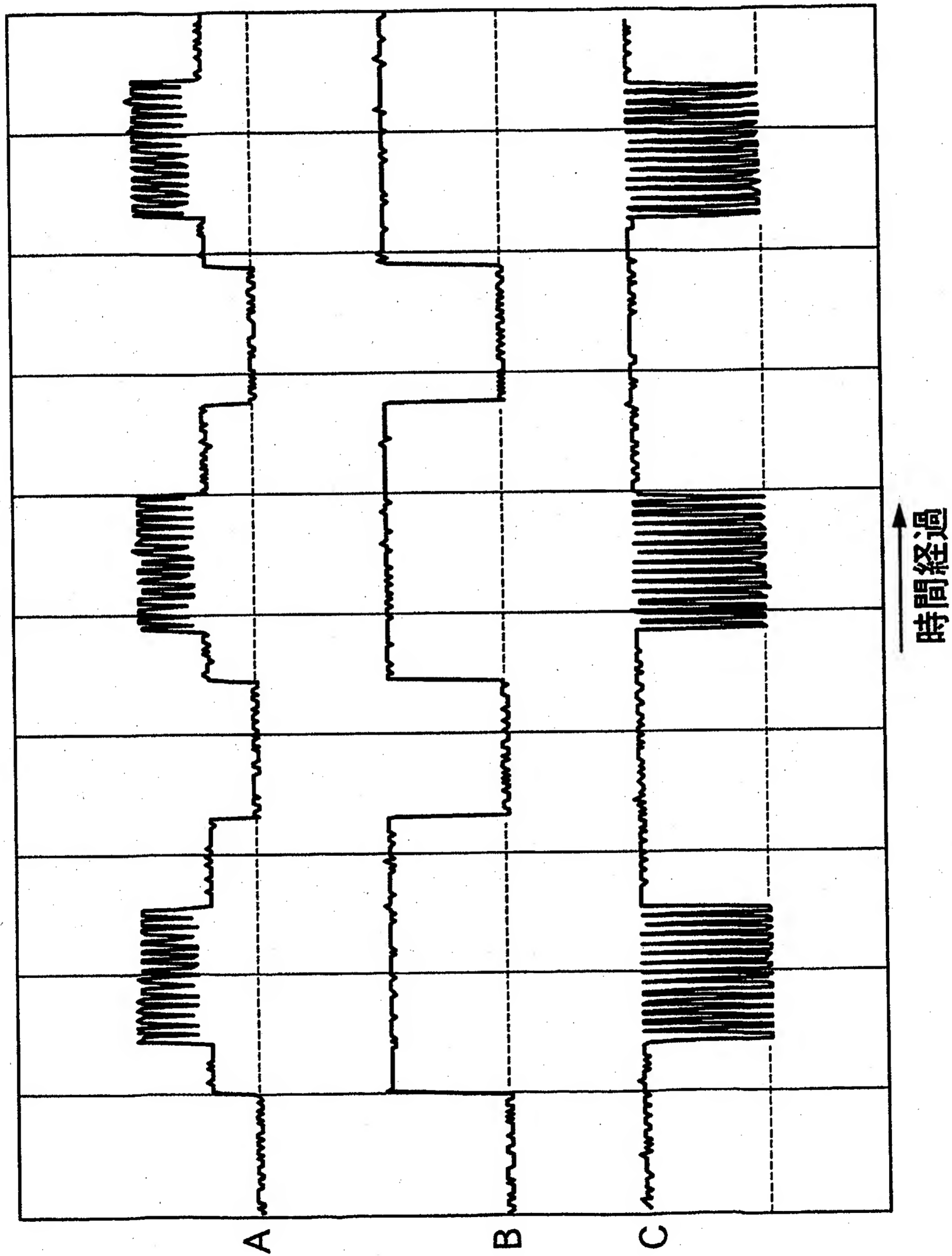
【図 4】



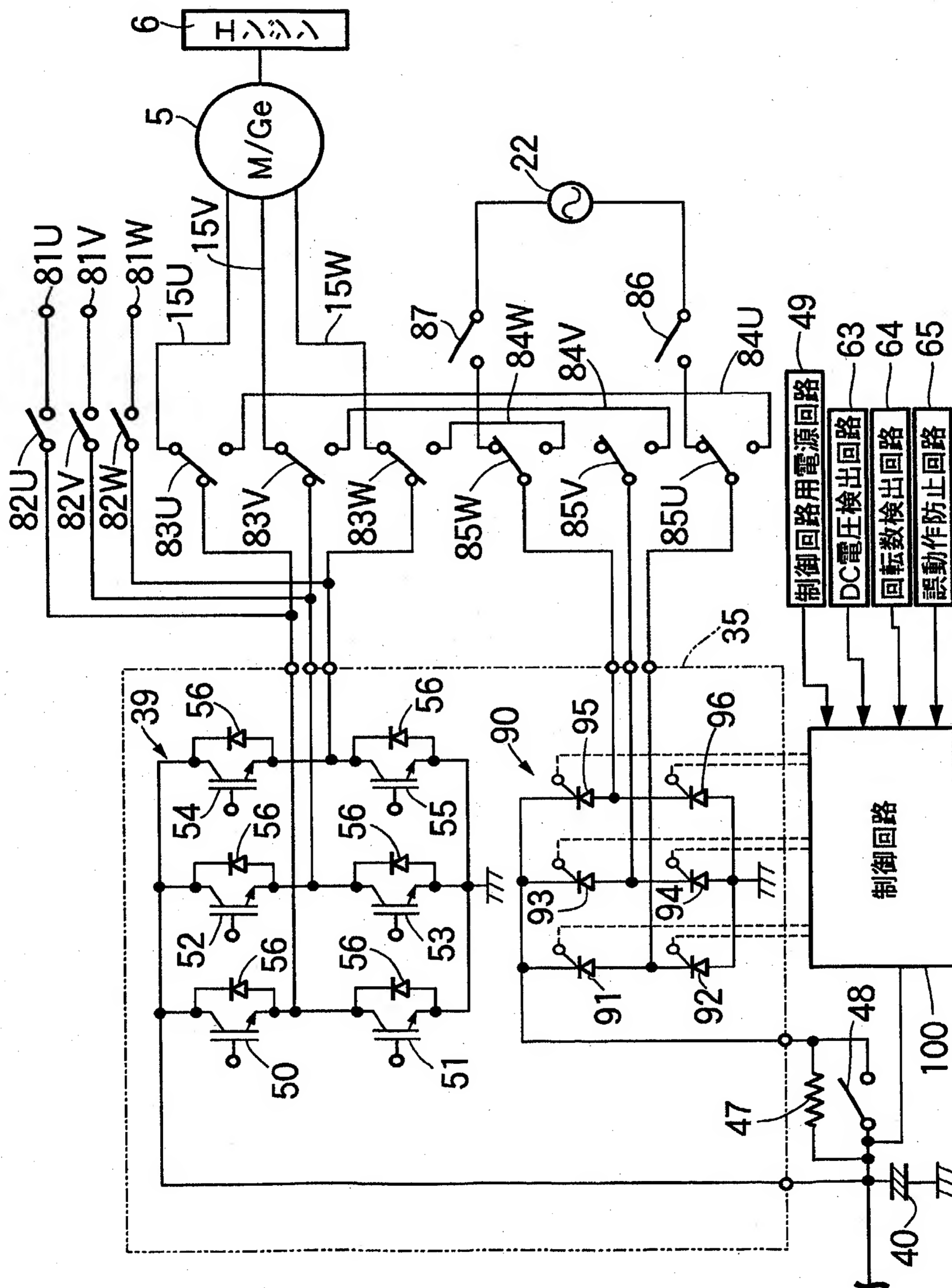
【図 5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンの始動後には 3 相の磁石式同期発電機として機能するとともにエンジンの始動前にはブラシレス直流電動機として機能し得る電動機兼発電機の制御装置において、センサを用いることなくロータの回転位置を検出し得るようにして、組立作業を簡略化する。

【解決手段】 回転位置検出手段 2 0 は、電動機兼発電機 5 が備える 3 相のコイルの誘起電圧を検出するとともにその誘起電圧に基づいてロータの回転位置を検出すべく構成される。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-017316
受付番号	50100103479
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 1月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 1月25日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000253075]

1. 変更年月日 1996年 4月 9日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都練馬区豊玉北6丁目15番14号

氏 名 澤藤電機株式会社